

1/9/1
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

013830283 **Image available**
WPI Acc No: 2001-314495/200133
XRPX Acc No: N01-226142

Image forming apparatus e.g. copier, has transfer roller to which current
is impressed by constant-current control in pre-rotation process

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001083812	A	20010330	JP 99256390	A	19990909	200133 B

Priority Applications (No Type Date): JP 99256390 A 19990909

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001083812	A	14	G03G-015/16		

Abstract (Basic): JP 2001083812 A

NOVELTY - The image formed on an image carrier is transferred to a transfer material via a transfer roller. The transfer voltage and applied voltage impressed between transfer materials are determined depending on the voltage generated when current is impressed to the transfer roller by the constant-current control in a pre-rotation process.

USE - Image forming apparatus e.g. copier, printer.

ADVANTAGE - Prevents that surplus current flows to image carrier by the transfer material point rear end, thus obtaining high-quality image.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure is a sequence diagram for explaining PTVC control in the image forming apparatus.
pp; 14 DwgNo 2/13

Title Terms: IMAGE; FORMING; APPARATUS; COPY; TRANSFER; ROLL; CURRENT; IMPRESS; CONSTANT; CURRENT; CONTROL; PRE; ROTATING; PROCESS

Derwent Class: P84; S06; T04

International Patent Class (Main): G03G-015/16

International Patent Class (Additional): G03G-021/14

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A05; S06-A14C; T04-G10A

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-83812
(P2001-83812A)

(43) 公開日 平成13年3月30日 (2001.3.30)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

G 0 3 G 15/16
21/14

F I

G 0 3 G 15/16
21/00

テ-マ-ト* (参考)

2 H 0 2 7
3 7 2 2 H 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平11-256390

(22) 出願日

平成11年9月9日 (1999.9.9)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 大益 裕子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 長谷川 浩人

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100075638

弁理士 倉橋 暎

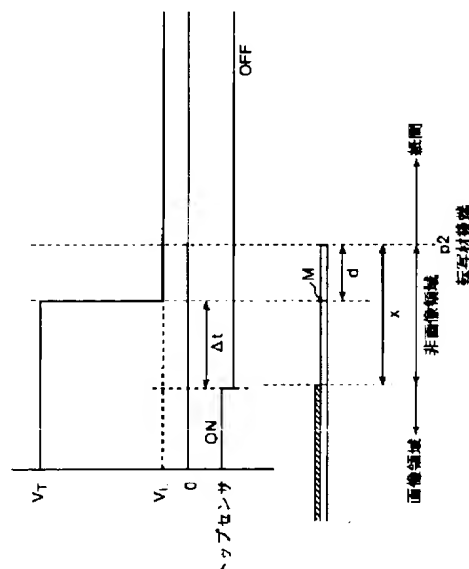
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 転写材先端で感光ドラムに対して過剰電流が流れることを防止してメモリに起因する画像問題の発生を防止する。

【解決手段】 前回転写中に、P T V C制御により転写バイアス V_T と紙間バイアス V_L を決定し、印字動作中に、転写材先端 P 2 から $D=2\text{mm}$ 内側に入ったポイント M で、転写バイアス V_T から紙間バイアス V_L へ切り替え、定電圧制御により転写ローラ 6 へ印加する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像を担持する像担持体と、前記像担持体に接触してバイアスを印加する転写手段とを有し、転写部位にて転写材に画像を静電的に転写する画像形成装置において、
前回転写工程に前記転写手段に定電流制御で電流を印加し、その時の発生電圧に応じて転写電圧と、転写材間にて印加する紙間印加電圧を決定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 印字動作中に前記像担持体に対して転写材間にて流れる電流値を検知する検知手段を有し、前記電流値の検知結果により前記紙間印加電圧値を補正することを特徴とする請求項1の画像形成装置。

【請求項3】 外部からの画像情報により転写材の画像位置を検知する手段と、転写材後端を検知する手段とを有し、前記両手段の画像位置検知結果と転写材後端検知結果によって前記転写電圧から紙間印加電圧への切り替え位置を決定することを特徴とする請求項1の画像形成装置。

【請求項4】 印字動作中における前記転写電圧と前記紙間印加電圧は定電圧制御により前記転写手段に印加されることを特徴とする請求項1、2、または3の画像形成装置。

【請求項5】 画像を担持する像担持体と、前記像担持体に接触してバイアスを印加する転写手段とを有し、転写部位にて転写材に画像を静電的に転写する画像形成装置において、
前回転写工程に前記転写手段に定電流制御にて電流を印加し、その時の発生電圧に応じて転写電圧と、転写材間で印加する第1の紙間印加電圧と第2の紙間印加電圧を決定し、転写材間で前記第1と第2の紙間印加電圧を切り替えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】 外部からの画像情報により転写材の画像位置を検知する手段と、転写材後端を検知する手段とを有し、前記両手段の画像位置検知結果と転写材後端検知結果によって前記転写電圧と前記第1または第2の紙間印加電圧の切り替え位置を決定することを特徴とする請求項5の画像形成装置。

【請求項7】 印字動作中における前記転写電圧と前記第1、第2の紙間印加電圧は定電圧制御により前記転写手段に印加されることを特徴とする5または6の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば複写機あるいはプリンタなどとされる電子写真方式の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図11に従来の画像形成装置の一例を示す。この画像形成装置は、像担持体である感光ドラム

(電子写真感光体) 1の周囲に、その回転方向(R1方向)に沿って、感光ドラム1を帯電する一次帯電器2、感光ドラム1を露光して静電潜像を形成する露光手段3、静電潜像にトナー(現像剤)を付着させてトナー像を形成する現像装置5、感光ドラム1上のトナー像を転写材Pに転写する転写ローラ(転写手段)6、および感光ドラム1上の残留トナーを除去するクリーニング装置7を備えている。

【0003】 トナー像の転写先となる転写材Pは、用紙カセット22から給紙ローラ21によって給紙され(矢印A1方向)、斜送ローラ対17、レジストローラ対11、転写ガイド10などを介して感光ドラム1に給紙される。感光ドラム1に給紙された転写材Pは転写ローラ6によってトナー像が転写され、その後搬送ガイド12を介して定着装置13に搬送され、ここでトナー像が定着された転写材Pは装置外に排出される(矢印B1方向)。

【0004】 転写材Pの第2面にも画像を形成する場合には、定着装置13を排紙された転写材Pを矢印B2のように反転させた後、両面ユニット50の反転搬送路23を介して再給紙ローラ25、斜送ローラ対17、レジストローラ対11に搬送し(矢印A2方向)、上記と同様に裏面にも画像を形成して、定着装置13にて定着した後、矢印B1にて示すように排紙する。

【0005】 また、本例の画像形成装置は、各部位の転写材Pの通過を検知するセンサ11a、21a、25a、各センサ類のタイミング検知結果と抵抗検知手段51の検知から、転写電圧の印加タイミング、転写電圧値を決定しコントロールするDCコントローラ32を備えている。なお、抵抗検知手段51は、所定の電流が流れるまで転写用高圧電源34の出力電圧を徐々に上げ、そのときに転写ローラ6から感光ドラム1に対して流れ込む電流をここで検知し、所定電流となった電圧値を検知する。抵抗検知手段51では、転写ローラ6から感光ドラム1に対して流れる電流を検知し、アナログデータからデジタルデータに変換して目標の設定電流値と比較を行なっている。本体内で転写ローラ6の抵抗値を算出はしないが、一定電流値を流すために必要な電圧がそのまま転写ローラ6の抵抗の高圧を表している。

【0006】 つづいて、負極性の帯電トナーを用いて静電潜像を反転現像する場合を例にして転写のメカニズムを詳しく説明する。

【0007】 感光ドラム1の表面は一次帯電器2によってトナーと同極性の負に帯電され、暗部電位Vdとなる。その後、露光手段3によって像露光され感光ドラム1上の露光された部分は電位の絶対値が小さくなり、明部電位Viとなって静電潜像を形成する。この静電潜像は現像装置5によってトナー像として顕像化される。現像装置5の回転自在のスリーブ5a上にはトナーが薄層コートされており、このトナーは負に帯電している。ス

リープ 5 a には、感光ドラム 1 の暗部電位 V_d と明部電位 V_l との間にバイアス電圧 V_b ($|V_d| > |V_b| > |V_l|$) が不図示の外部電源によって与えられているので、スリープ 5 a 上のトナーは感光ドラム 1 の明部電位 V_l の部分にのみ転移して静電潜像が顕像化される。

【0008】トナー像の転写先となる転写材 P は、転写ローラ 6 の上流側の転写ガイド 10 を介して、感光ドラム 1 と転写ローラ 6 との間の転写ニップ部 N に供給される。転写ガイド 10 の上流にはレジストローラ 11 が配設されており、感光ドラム 1 の回転に同期させて転写材 P を感光ドラム 1 に供給する。

【0009】転写ローラ 6 には 1 ~ 10 kV の正の電圧が印加され、これによってレジストローラ対 11、転写ガイド 10 を経て搬送されてきた転写材 P に正の電荷が与えられ、感光ドラム 1 上のトナー像は静電的引力によって転写材 P に転移し転写される。

【0010】トナー像を転写された転写材 P は、上記のように定着装置 13 を通過することにより、トナー像が転写材 P 上に定着されて最終的な出力画像となる。

【0011】感光ドラム 1 上に転写されずに残った残留トナーはクリーニング装置 7 によって回収される。

【0012】ここで前述の転写ローラ 6 は、表層に電圧をかけられた状態で感光ドラム 1 に接触するローラを用いているが、この方法によると、有害とされるオゾンの発生量はコロナ放電を利用する場合に比して格段に減少させることができる。

【0013】なお、転写ローラ 6 には、転写用高圧電源 34 によってトナー像を転写するのに必要な転写バイアス V_t が印加され、感光ドラム 1 と転写ローラ 6 との間を通過する転写材 P に電荷を与えて、感光ドラム 1 上のトナー像を転写材 P 上に転写するが、転写後は、定電圧制御により転写ローラ 6 に印加する電圧を転写弱バイアス (OFF、または転写バイアスよりも弱い弱バイアス) に切り替えることによって、非転写時の感光ドラム 1 上にある反転トナーの転写ローラ 6 への付着や、紙間での紙跡を防止している。

【0014】この切り替えは、図 12 に示すように、転写材 P に対する印字可能領域 S を先端 P1、後端 P2、左右端 P3 から各 X mm (たとえば 5 mm) はいった内側で行なわれるとすると、図 13 に示すように、転写後の転写バイアスの切り替え (強バイアス V_T から弱バイアス V_L への切り替え) は、転写材 P の後端 P2 から X mm より転写材後端に近い非画像領域 (たとえば転写材後端から $d = 2$ mm) S' で行なっている。ここで、転写材の搬送方向は矢印 A 方向である。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術では以下に示すような問題があった。

【0016】従来は、転写材間で転写ローラ 6 にかかる

弱バイアス V_L は定電圧制御で印加されるが、転写材後端では転写材 P を介して電圧を印加しているため、環境によって転写材 P の抵抗値が変化するのに伴って、転写材後端で感光ドラム 1 に対して流れる電流値も大きく変化していた。

【0017】また、転写ローラ 6 としてはゴムに導電性粒子を分散させて体積抵抗を $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^9 [\Omega]$ 程度に調整したものや、イオン導電性のゴムを用いた体積抵抗を $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^9 [\Omega]$ 程度に調整した中抵抗のゴムローラが用いられるのが一般的であり、この転写ローラ 6 の抵抗値が環境 (温度・湿度) により 1 桁以上にわたって変化することは周知のことである。この転写ローラ 6 の抵抗値変化によっても感光ドラム 1 に対して流れる電流値は変化し、特に転写材 P が吸湿して低抵抗化する高温高湿度環境では、転写ローラ 6 の抵抗値も下がっており、より電流が流れやすい状態となる。そのため、電流が転写材先後端に集中して流れる状態となる。

【0018】このように転写材の先後端に集中して過剰な電流が流れた場合、感光ドラム 1 上にメモリとして残り、つぎの画像にこのメモリに起因する画像問題が発生していた。

【0019】このため、紙後端にかかるバイアスを定電流制御で印加することが考えられるが、この場合、定電圧制御される転写強バイアスとは別に定電流回路を持つ必要があり、コスト・スペースともに増大するという不具合があった。

【0020】また、紙後端バイアス値を高温高湿環境で流れる電流に合わせて小さく設定することが考えられるが、この場合は紙間バイアス値が小さくなり過ぎるために、感光ドラム 1 上にある反転トナーを紙間で転写ローラ 6 に付着させないために必要な電界を作ることができず、転写ローラ 6 が反転トナーで汚れるという問題があった。

【0021】従って、本発明の目的は、転写材先後端で像担持体に対して過剰電流が流れることを防止してメモリに起因する画像問題の発生を防止できる画像形成装置を提供することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、画像を担持する像担持体と、前記像担持体に接触してバイアスを印加する転写手段とを有し、転写部位にて転写材に画像を静電的に転写する画像形成装置において、前回転写工程中に前記転写手段に定電流制御で電流を印加し、その時の発生電圧に応じて転写電圧と、転写材間で印加する紙間印加電圧を決定することを特徴とする画像形成装置である。

【0023】印字動作中に前記像担持体に対して転写材間にて流れる電流値を検知する検知手段を有し、前記電

流値の検知結果により前記紙間印加電圧値を補正することが好ましい。外部からの画像情報により転写材の画像位置を検知する手段と、転写材後端を検知する手段とを有し、前記両手段の画像位置検知結果と転写材後端検知結果によって前記転写電圧から紙間印加電圧への切り替え位置を決定することが好ましい。印字動作中における前記転写電圧と前記紙間印加電圧は定電圧制御により前記転写手段に印加されることが好ましい。

【0024】本発明による他の態様によれば、画像を担持する像担持体と、前記像担持体に接触してバイアスを印加する転写手段とを有し、転写部位にて転写材に画像を静電的に転写する画像形成装置において、前回転写工程中に前記転写手段に定電流制御で電流を印加し、その時の発生電圧に応じて転写電圧と、転写材間で印加する第1の紙間印加電圧と第2の紙間印加電圧を決定し、転写材間で前記第1と第2の紙間印加電圧を切替えることを特徴とする画像形成装置が提供される。

【0025】外部からの画像情報により転写材の画像位置を検知する手段と、転写材後端を検知する手段とを有し、前記両手段の画像位置検知結果と転写材後端検知結果によって前記転写電圧と前記第1または第2の紙間印加電圧の切り替え位置を決定することが好ましい。印字動作中における前記転写電圧と前記第1、第2の紙間印加電圧は定電圧制御により前記転写手段に印加されることが好ましい。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0027】実施例1

本発明の第1実施例について図1～図3により説明する。なお、本実施例の説明においては、本発明は図11の画像形成装置に具現化するものとして説明する。従って、画像形成装置の全体的構成および機能の説明は省略する。

【0028】図1に本実施例の転写バイアスの印加シーケンスが示される。

【0029】図1において、VTは転写強バイアス（転写電圧）であり、例えば感光ドラム1～転写ローラ6間に転写材Pが存在しないときに転写用高圧電源34から転写ローラ6に一定電流I0を定電流制御で付与したときの発生電圧VTOから、あらかじめ設定した制御式により算出する、いわゆるPTVC（Programable Transfer Voltage Control）制御方式などで決定した電圧値である。

【0030】VLは紙跡などを防止するために設定した転写弱バイアス（紙間印加電圧）であり、本実施例ではあらかじめ転写弱バイアスの制御式を設定しておき、上記発生電圧VTOからその電圧値を決定する。VLの電圧値については後述する。

【0031】なお、印字中においては、VT、VLはい

ずれも転写用高圧電源34から定電圧制御で転写ローラ6に印加される。

【0032】本実施例では印字可能領域（画像領域）を転写材Pの先端、左右端、後端からそれぞれX=5.0mm内側に入った領域としている。

【0033】また、本実施例では図1に示すように、印字時に転写材後端P2から内側d=2.0mmのポイントMで転写強バイアスVTから転写弱バイアスVLに切り替えている。なお、転写材後端P2は転写材後端がトップセンサ11a（図11参照）を通過してからの時間でモニターする。

【0034】トップセンサOFFから転写バイアス切り替えポイントMまでの時間 Δt [sec]は、プロセス速度をx1 [mm/sec]、トップセンサ～転写ニップ間距離をy1 [mm]とすると、以下の計算によって求められる。

【0035】 $\Delta t = y1 / x1$

転写強バイアス、および転写弱バイアス（以下、「紙間バイアス」という）の印加電圧制御方法として本実施例で採用しているPTVC制御方式について、図2に示すタイミングチャートを元に説明する。

【0036】まず前回転写時にローラ抵抗値検知用転写電流I0を流してそのときの発生電圧値VTOを検知し、このときのVTOをホールドする。このVTOを元にあらかじめ用意した制御式により転写強バイアスVTを、また同じくVTOを元にあらかじめ用意された複数の電圧から紙間バイアス値VLを決定し、印字動作中におけるこのバイアスを転写ローラへ定電圧印加する。

【0037】ここで、前回転写とは、プリント信号受信後一印字動作開始前に行なわれる画像形成の準備回転をさしており、感光ドラムの電位安定化と転写ローラの抵抗検知など、印字に必要な準備をこの前回転写中に行なっている。

【0038】ちなみに、図2中の前多回転とは、電源オン直後に行なうもので、カートリッジの有無やジャム、故障などの検知を行なう。

【0039】なお、図2におけるメインモータ、その他の構成要素のタイミングシーケンスについての詳しい説明は、本発明と直接関連がないので省略する。

【0040】図3に、転写ローラへの紙間バイアス印加電圧と転写材間で感光ドラムへ流れる電流値の関係を示す。ここでは、転写ローラとして室温20℃、湿度60%環境下での抵抗値が 8.0×10^8 [Ω]のローラを用い、低温低湿環境（室温15℃、湿度10%、（以下、「L/L環境」という））、常温常湿環境（室温20℃、湿度60%、（以下、「N/N環境」という））、高温高湿環境（室温30℃、湿度85%、（以下、「H/H環境」という））の3つの環境で、それぞれ3日間放置したXerox 4024、75g/m²紙を用いて紙間バイアスを印加した場合に、転写材間で感

光ドラムに流れる電流値（ラインL1）と転写材を介して感光ドラムへ流れる電流値（ラインL2）を示した。

【0041】図3に示したように、同一電圧印加時に転写材間で感光ドラムに流れる電流値（ラインL1）は、転写ローラの抵抗値変化に伴って高温高湿環境になるに従い、大きくなる。

【0042】また、転写材を介して感光ドラムへ流れる電流値（ラインL2）は、転写材抵抗値が低いH/H環境ほど、転写材間で流れる電流値のカーブに近く、転写材抵抗値が高いL/L環境にいくに従って、転写材を介して流れる電流値は小さくなる。

【0043】図3中のラインL3は連続して印字した場合につぎのページのハーフトーン画像に転写メモリによる黒スジ画像が発生するラインであり、このラインL3よりも転写材後端で感光ドラムへ流れる電流値が大きい場合、転写材後端で感光ドラムに対して集中的に電流が流れて感光ドラム上にスジ状の電位差が生じ、次ページ印字時にハーフトーン画像などに黒いスジ状のラインが発生する。

【0044】この転写材先後端での黒スジ画像を回避するためには、転写材先後端でかかる転写弱バイアスによって感光ドラムへ流れる電流をラインL3よりも低い値に設定する必要があるが、この紙後端電流値は転写材の抵抗値に依存して変化するため本実施例では複数の紙間

バイアス値をあらかじめ用意し、前回転時のVTO検知結果から転写ローラの抵抗を検知し、そこから環境を推定して紙間バイアスを決定し印加する構成とした。

【0045】このように紙間バイアスを前回転時のVTO検知結果に応じて、VTOが小さいほど紙後端電流値が小さくなるように紙間バイアスを設定することで、環境、および転写ローラの抵抗値によらず常にハーフトーンの濃度ムラも転写材後端のメモリ画像（黒スジ）も発生しない画像形成装置を提供することが可能になる。

【0046】以下に、具体的な数値をあげて更に説明する。

【0047】転写ローラとしては、外径18.5mm（直径6mmの芯金上に導電性EPDMを設けた）で、抵抗値が $2.0 \times 10^8 [\Omega]$ のローラa、抵抗値が $5.0 \times 10^8 [\Omega]$ のローラb、抵抗値が $8.0 \times 10^8 [\Omega]$ のローラc、3種類の転写ローラを用い（温度23℃、湿度60%の環境下での、2.0kV印加時の測定値）、プロセス速度100 [mm/sec]でN/N、H/H、L/L環境で印字テストを行った。

【0048】表1にこれらの転写ローラの各環境での抵抗値と紙間バイアス値を示す。

【0049】

【表1】

	H/H	N/N	L/L
転写ローラa	0.2 [kV] $7 \times 10^7 [\Omega]$	0.45 [kV] $2 \times 10^8 [\Omega]$	0.65 [kV] $7 \times 10^8 [\Omega]$
転写ローラb	0.35 [kV] $1 \times 10^8 [\Omega]$	0.5 [kV] $5 \times 10^8 [\Omega]$	1.0 [kV] $1 \times 10^9 [\Omega]$
転写ローラc	0.4 [kV] $3 \times 10^8 [\Omega]$	0.6 [kV] $8 \times 10^8 [\Omega]$	1.35 [kV] $3 \times 10^9 [\Omega]$

感光ドラムはOPC感光体を直径30mmのアルミシリンドラに塗布したものをを用い、画像部電位V1を-100V、非画像部電位Vdを-600Vとして印字を行った。

【0050】上記の条件で、図11に示した画像形成装置において、転写材の後端から5.0mm分の画像をマスクングして余白を形成し、図1に示したシーケンスで紙間バイアスを印加して、23℃：60%の環境においてハーフトーン画像をおのおの10枚連続プリントをおこなった。

【0051】上記画像形成装置でハーフトーン画像を連続印字した場合に転写材後端で感光ドラムに流れる紙後端電流値と、ハーフトーン画像の画像評価結果として、表2にはH/H環境の場合、表3にはN/N環境の場合、そして表4にはL/L環境の場合を示す。なお、比較例として紙間バイアスをVTO [kV]の一定電圧とした場合の結果を同様に示す。

【0052】

【表2】

H/H環境				
	実施例		比較例	
	紙後端電流値	画像	紙後端電流値	画像
転写ローラa	1.2 μ A	問題なし	3 μ A	転写黒スジ発生
転写ローラb	1.8 μ A	問題なし	2.4 μ A	↑
転写ローラc	2.0 μ A	問題なし	2.0 μ A	問題なし

【0053】

【表3】

N/N環境

	実施例		比較例	
	紙後端電流値	画像	紙後端電流値	画像
転写ローラa	2.0 μ A	問題なし	3.3 μ A	黒スジ発生
転写ローラb	2.3 μ A	問題なし	3 μ A	黒スジ薄く発生
転写ローラc	2.8 μ A	問題なし	2.2 μ A	問題なし

【0054】

【表4】

L/L環境

	実施例		比較例	
	紙後端電流値	画像	紙後端電流値	画像
転写ローラa	2.8 μ A	問題なし	2.2 μ A	問題なし
転写ローラb	3.6 μ A	問題なし	2.0 μ A	問題なし
転写ローラc	4.2 μ A	問題なし	1.9 μ A	↑

上記各表に示すように、本実施例の制御を適用した画像形成装置では、転写ローラの抵抗値に応じて紙間バイアス値を変更するために、転写ローラの抵抗、転写材抵抗ともに、黒スジ画像が発生しやすい高温高湿環境ではより紙後端電流が少なくなり、逆に転写ローラの抵抗、転写材抵抗ともに高く黒スジ画像が発生しにくい低温低湿環境では比較的大きな紙後端電流が流れるようになっているため、どの環境でも黒スジが発生しなかった。それに対し、比較例では、紙後端電流値が転写材抵抗が低く黒スジが発生しやすい高温高湿環境ほど大きくなるためレベルの悪い黒スジが発生した。

【0055】以上示したように、紙間バイアスを複数もち、前回転時のVTO検知結果に基づいて、VTOが小さくなるほど紙後端で流れる紙間電流値が小さくなるように紙間バイアス値を最適化することで、転写材後端に集中的に電流が流れることを防止し、黒スジの発生しない良好な画像を得ることが可能となった。

【0056】なお、本実施例では転写材後端での切り替えについてのみ説明をおこなったが、転写材先端でも同様の効果が得られるのはもちろんである。

【0057】実施例2

つぎに、本発明の第2実施例について図4と図5により説明する。本実施例でも第1実施例と同一構成の画像形成装置を用い、詳しい説明は省略する。

【0058】本実施例は、前回転中のVTO検知結果によって紙間バイアスの初期値を決定し、つぎに連続通紙中に紙間に流れる電流値の変化をモニタし、一定電流値以上の変化があった場合に紙間バイアスを低下させる補正シーケンスを有するものである。

【0059】図4には本実施例の転写電流フィードバック回路の概略が示される。

【0060】本実施例の転写電流フィードバック回路には、転写ローラ用電源34からバイアスを印加した際に、転写ローラ6から感光ドラム1に対して流れた電流Iを検出する転写電流検出回路（電流値検知手段）34aが含まれる。

【0061】本実施例では連続印字動作中に紙間で転写ローラ6から感光ドラム1に流れる電流値ILを転写電流検出回路34aでモニターし、一定値以上の変化があったときに紙間バイアスの電圧値を下げるようにした。

【0062】また、図4に示すように、転写高圧回路に流れる電流値を電流検出回路34aで検出し、A/Dコンバータ31でデジタル変換した値（AD値）をDCコントローラ32へ入力して、転写ローラ6へ流れる電流値を判断している。

【0063】本実施例でも転写バイアス制御法としてPTVC制御を採用している。図5に本実施例のPTVC制御におけるタイミングチャートを示す。

【0064】まず、前回転時にPTVC制御をおこない、ローラ抵抗値検知用転写電流I0とその時の電圧値VOを検知し、このときの検知電圧VOをホールドする。このVOを元にあらかじめ用意された制御式により転写強バイアス値VTと転写紙間バイアス値VLを決定する。

【0065】プリント信号を受け、転写時にPTVC制御に基づき決定した転写強バイアスVTと紙間バイアスVL1値を転写ローラ6へ印加する。つぎに連続通紙1枚目印字後の紙間バイアス印加時に感光ドラム1に対して流れる紙間電流値を検知し、これをIL1とする。これ以降連続通紙が行われる間、継続して紙間電流値をモニターし続ける。紙間電流値のモニター結果が、1枚目印字後の紙間電流値IL1に対してあらかじめ設定した一定値幅以上変化した場合、その変化量に応じて紙間バイアス値を例えばVL2に低下させる。

【0066】図6に本実施例を適用した場合の自動両面連続通紙時の紙間電流値の変化を、また比較例として紙間電流値の補正を入れなかった場合の紙間電流値の変化を示す。

【0067】本実施例ではNBR系ゴムを用いたイオン導電性ローラを転写ローラとして用いた。イオン導電性の転写ローラはローラ内でも抵抗均一性にすぐれ、ムラのない均一なハーフトーン画像が得られる転写ローラで

ある。

【0068】図6に示すように、自動両面連続通紙時は2面目の紙が転写ローラまで熱を運ぶために、転写ローラの抵抗値が通紙を重ねるごとに変化する。特に、イオン導電性転写ローラは自動両面印字時の紙が運ぶ熱による転写ローラの抵抗値変化が激しいため電流値の上昇が激しく、比較例(ライン1b)のように紙間バイアス値の補正なしに連続通紙を続けると、紙間電流値が転写メモリ発生ラインL4を超えてハーフトーンに横黒スジ画像が発生してしまう。

【0069】これに対し、本実施例を適用した場合(ライン1a)は紙間電流値が転写メモリ発生ラインL4を超えることはなく、良好な画像が得られた。

【0070】以上のように、前回転時のVt0検知結果に基づいて決定した紙間電圧値に、紙間電流値をモニターして補正を加えていくことで、連続通紙時、特に熱による抵抗値変化の激しいイオン導電性ゴムを用いた転写ローラで自動両面印字をおこなった場合でも転写メモリのない良好な画像を得ることができる。

【0071】実施例3

つぎに、本発明の第3実施例について図7により説明する。本実施例でも第1実施例と同一構成の画像形成装置を用い、詳しい説明は省略する。

【0072】本実施例では、前回転時のVt0検知結果より第1の紙間バイアスと第2の紙間バイアス、2つの紙間バイアスを設定し、転写材後端とそれ以外の紙間で紙間バイアス値を切り替える。

【0073】また、転写バイアス制御方式は前述の実施例と同様、PTVC制御を採用した。

【0074】図7に本実施例の転写バイアス制御のタイミングチャートを示す。

【0075】第1の紙間バイアスVL1、および第2の紙間バイアスVL2は前回転時にPTVC制御を行った結果に基づき、あらかじめ用意した紙間バイアス制御式によりおのおの決定する。

【0076】図7に示したように、1面目印字時は転写材後端内側のポイントM(本実施例では、転写材後端から内側d1=2.0mmのポイント)で転写バイアスを強バイアスVTから第1の弱バイアスVL1に切り替える。つぎに、転写材後端が転写ニップを抜けたポイントN(本実施例では転写材後端通過後d2=2.0mm)で第1の弱バイアスVL1から、第2の弱バイアスVL2へ紙間バイアスを切り替える。つぎに連続して印字がおこなわれるときは、転写材の先端外側のポイントQ(本実施例では転写材先端が転写ニップに到達する2.0mm前)で第2の弱バイアスVL2から第1の弱バイアスVL1へ紙間バイアスを切り替え、更に転写材先端の内側にあたるポイントR(本実施例では転写材先端から2.0mm)で転写バイアスを強バイアスVTに切り替えている。

【0077】以下、具体例をあげて更に説明する。

【0078】転写ローラとしては、外径18.5mm(直径6mmの芯金上に導電性EPDMを設けた)で抵抗値 $2.0 \times 10^8 [\Omega]$ のローラを用い(抵抗値は温度23°C、湿度60%の環境下での、2.0kV印加時の測定値)、プロセス速度100[mm/sec]でN/N、H/H、L/Lの3つの環境で印字をおこなった。

【0079】この転写ローラを使用した場合の第1の転写紙間バイアスVL1は第1実施例と同じ紙間バイアス制御式によって決定した。

【0080】なお、本実施例では第2の紙間バイアスVL2は、Vt0をそのまま印加するとした。

【0081】感光ドラムはOPC感光体を外径30mmのアルミシリンダに塗布したものを、画像部電位Viを-100V、非画像部電位Vdを-600Vとして印字をおこなった。

【0082】上記の条件で、転写材の後端から5.0mm分の画像をマスクングして余白を形成し、図7に示したシーケンスで紙間バイアスを印加して、各環境においてハーフトーン画像をおのおの10枚連続プリントをおこなったところ、いずれの環境でも転写材後端では、紙間バイアスVL1をVt0に応じて小さくしているため、転写メモリによる横黒スジ画像は発生しなかった。この場合、VL1印加時は転写ローラへの反転ローラ付着を防止するための電界が十分に得られないが、印字時間が短い転写材裏汚れを発生させるようなトナー付着は発生しなかった。

【0083】また、その他の転写材間ではいずれも紙間で感光ドラムから反転トナーが転写ローラへ付着するのを防止するために必要な電圧が印加されており、転写ローラの汚れやそれに起因する転写材裏汚れも発生しなかった。

【0084】このように紙間バイアスを2つ設定し、途中で切り替えることで電流が集中する転写材後端でのみ紙間バイアスを小さくできるため、転写メモリを防止しながら、紙間での転写ローラ汚れを防止することが可能となる。

【0085】実施例4

つぎに、本発明の第4実施例について図8～図10により説明する。

【0086】本実施例では、画像信号をもとに画像後端を判断し、マスク領域(非画像領域)の内側で画像がきれる場合はそれとリンクして転写バイアスを強バイアスから紙間バイアスへ切り替える。また、本実施例では転写ローラにはNBR系イオン導電性転写ローラを用い、転写バイアス制御法は前述の実施例と同様、PTVC制御を採用した。

【0087】本実施例の画像形成装置であるレーザービームプリンタについて図8により説明する。

【0088】本実施例のプリンタ60は、ホストコンピュータ70と接続されており、ホストコンピュータ70からの画像情報を受け取った後に、コントローラ71で画像情報をビットマップデータに展開するようになっている。ビットマップで展開された画像情報はビデオインターフェース72を介してエンジンコントローラ部73に送られ、エンジン部80は画像情報に基づいてスキャナ63によりレーザ光Lを変調しながらラスタスキャンすることで、帯電ローラ62により一様に帯電された感光ドラム61上に所望の画像（静電潜像）が形成される。このときコントローラ71とエンジンコントローラ部73はビデオインターフェース72を介して以下のような通信をおこなっている。

【0089】まず、エンジンコントローラ部73はコントローラ71からの信号により転写材Pの供給が可能で、エンジン部80を作動させることが可能となったときレディ信号を送信する。つぎに、コントローラ71はエンジンコントローラ部73からのレディ信号が送信されていることを確認してエンジンコントローラ部73に対して転写材Pの供給命令であるプリント信号を送信する。

【0090】エンジン部80はこのプリント信号を受けてただちに記録材Pをカセット82から給紙ローラ81により給紙しレジストローラ83へ搬送する。記録材Pはレジストローラ83でいったん停止し、スキャナユニット63内に配設されているスキャナおよびモータの立ち上がりや、感光ドラム61の電位安定化のための準備回転（前回転）の終了を待ってエンジン部80が画像書き込み可能な状態になるまで待機する。

【0091】この後、エンジンコントローラ部73で画像を書き込める状態になったことを知らせる垂直同期要求信号をコントローラ71に送った後、それを受けてコントローラ71では垂直同期信号を送り、更に一定時間後に画像信号をエンジンコントローラ部73に送る。そして、エンジン部80では垂直同期信号を受け取った後、レジストローラ71から転写材Pを感光ドラム61と転写ローラ66とが対向した転写部に搬送する。

【0092】静電潜像は感光ドラム61と現像装置65の現像スリーブ65aとの間の現像領域にてトナーが付着され、トナー像として現像される。

【0093】トナー像は転写部にて搬送されてきた転写材Pに転写ローラ66の作用で転写され、転写材Pは定着器68に搬送されて定着され、機外に排紙される。

【0094】ところで、レーザービームプリンタでは、画像は画像信号に応じてレーザドライバを駆動することでかかれており、この画像信号のON/OFFによって転写材上の画像後端位置をモニタすることができる。具体的には、転写材上の画像印字部は上記画像信号と、潜像形成から転写部までの時間差から特定することができ、例えばプロセス速度を v [mm/sec]、感光ド

ラムの外周速度を s [mm/sec] とすると、ドラム1周に要する時間は

$$v/s \text{ [sec]}$$

であり、潜像形成部—転写部の配置角度が α 度の場合は、画像信号OFFから

$$v/s \text{ [sec]} \times \alpha / 360 = (v \times \alpha) / (360 \times s) \text{ [sec]}$$

後が、画像後端が転写部に到達する時間となる。

【0095】図9に本実施例の転写バイアス切り替えシーケンスの概略を示す。本実施例もでも紙左右先後端からそれぞれ $x=5$ mm内側までをマスク領域（非画像領域）とし、それより内側を印字可能領域とした。

【0096】本実施例では、プロセス速度 v と感光ドラム61の外周速度 s を同一の 94.2 [mm/sec]、潜像形成部—転写部の配置角度 α を 160 度とし、画像後端から 2 mm後に転写バイアスを強バイアスVTから紙間バイアスVLに切り替えることにした。この場合、画像信号OFFから、転写バイアスの切り替えポイントまでの時間は

$$(1 \text{ [sec]} \times (160 / 360)) + 2 \text{ [mm]} / 94.2 \text{ [mm/sec]} = 0.465 \text{ [sec]}$$

となる。

【0097】従って、画像後端が印字可能領域内ある場合は、画像信号OFFから 0.465 [msec] 後に転写バイアスVTを紙間バイアスVLに切り替えることになる。この場合も紙間バイアスの決定は前回転写時の転写ローラ抵抗検知結果をもとにおこなう。

【0098】このように、画像領域が転写材の内側の場合は、画像信号をもとに画像後端から一定時間後に転写バイアスに切り替えることで、転写バイアスから紙間バイアスへのバイアス切り替えを確実に転写材の中でおこなうことができ、特にプロセス速度の速い画像形成装置などで転写強バイアスから紙間バイアスへの電圧切り替え時に電圧の低下が十分に追いつかない場合でも、紙間に強めのバイアスがかかることで発生する画像問題を回避することができる。この場合、画像後端よりも後で転写弱バイアスに切り返しているため、もちろん画像問題の発生もなく良好な画像が得られる。

【0099】ただし、ホストコンピュータから送られる画像は必ずしも転写材印字可能領域内になるわけではない。このため本実施例では以下に示すように、トップセンサ91（図8参照）による転写材後端検知を併用し、画像信号が印字可能領域外まで送られた場合は転写材後端検知による転写バイアスの切り替えを優先することにした。

【0100】図10にマスク領域より内側で画像印字が終了する場合のシーケンスを示す。ホストコンピュータ70から、印字可能領域よりも外側にまで画像を画くように画像信号が送られてきた場合、コントローラ71によってマスク領域後端で印字動作は終了するが、前述の

図9に示したシーケンスでは画像が転写材後端までであると判断し、転写バイアスの切り替えが転写材後端ぎりぎりや紙間でおこなわれてしまう。従って、この場合は転写材後端検知による転写バイアス切り替えポイントを優先して、転写材後端より内側2mmで転写バイアスを強バイアスから紙間バイアスへ切り替えることとした。

【0101】以上のように、画像信号をモニタすることにより、画像最後端で転写バイアスの紙間バイアスへの切り替えをおこなうことで、より確実に転写材後端での転写バイアスを低い電圧に抑えることができる。また、画像信号が仮に印字可能領域よりも転写材の外側にある場合でも、転写後端位置を検知した結果から転写バイアスの切り替え位置を決定するシーケンスと併用することで確実に転写材内側で転写バイアスの切り替えをおこなうことができる。

【0102】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の画像形成装置によれば、前回転写工程中に転写手段に定電流制御で電流を印加し、その時の発生電圧に応じて転写電圧と、転写材間にて印加する紙間印加電圧を決定することにより、あるいは、前回転写工程中に転写手段に定電流制御で電流を印加し、その時の発生電圧に応じて転写電圧と、転写材間にて印加する第1の紙間印加電圧と第2の紙間印加電圧を決定し、転写材間で前記第1と第2の紙間印加電圧を切替えることにより、転写材先後端で像担持体に対して過剰電流が流れることを防止してメモリに起因する画像問題の発生を防止でき、高品質画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の転写バイアス切り替えシーケンスを示す図である。

【図2】第1実施例におけるPTVC制御を説明するためのシーケンス図である。

【図3】転写ローラの抵抗値と印加電圧と、転写材の有無における感光体流入電流の関係を示すグラフである。

【図4】第2実施例の転写部を示す説明図である。

【図5】第2実施例におけるPTVC制御を説明するためのシーケンス図である。

【図6】第2実施例における紙間バイアス値と紙間電流値の関係を示すグラフである。

【図7】第3実施例の転写バイアス切り替えシーケンスを示す図である。

【図8】第4実施例の画像形成装置を示す概略構成図である。

【図9】第4実施例の転写バイアス切り替えシーケンスを示す図である。

【図10】第4実施例におけるマスク領域より内側で画像印字が終了する場合の転写バイアス切り替えシーケンスを示す図である。

【図11】第1、第2、第3実施例が適用される従来の画像形成装置の一例を示す構成図である。

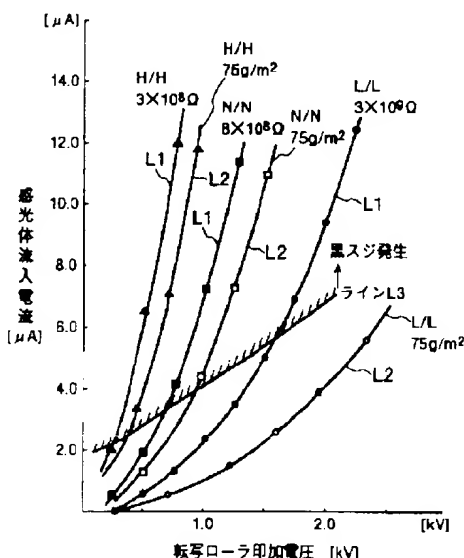
【図12】転写材の画像形成領域を示す説明図である。

【図13】図12の転写材に対する転写バイアス切り替えシーケンスを示す図である。

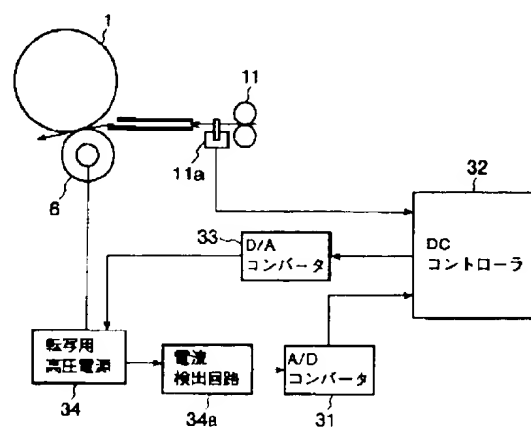
【符号の説明】

- 1 感光ドラム（像担持体／電子写真感光体）
- 6 転写ローラ（転写手段）
- 11a、91 トップセンサ（転写材後端検知手段）
- 34 転写電流検出回路（電流値検知手段）

【図3】



【図4】



The top diagram is a timing diagram showing the relationship between the top sensor output and the paper transport voltage. The vertical axis represents voltage, with levels V_T , V_L , and 0. The horizontal axis represents time. The top sensor output (labeled 'トップセンサ') is a square wave that transitions from 'ON' to 'OFF' at a specific point. The duration of the 'ON' state is labeled Δt . The paper transport voltage (labeled '紙間') is a square wave that transitions from V_T to V_L at the same time as the sensor output transitions from 'ON' to 'OFF'. The transition point is marked by a vertical dashed line.

The bottom diagram is a schematic diagram of the paper transport mechanism. It shows a paper sheet being transported by a roller. The paper is divided into two regions: '画像領域' (Image Area) on the left and '非画像領域' (Non-Image Area) on the right. The boundary between these two regions is marked by a vertical dashed line. The paper is shown at two positions: a solid line representing its current position and a dashed line representing its position at a later time. The distance between these two positions is labeled x . The paper is shown passing over a roller labeled 'M'. The distance from the roller to the boundary is labeled d . The paper is shown entering a region labeled '紙間' (Paper Gap) on the right. The boundary between the '非画像領域' and '紙間' is marked by a vertical dashed line labeled 'p2'.

メイン電源
スイッチオン

プリント信号
オン

前多回転
前回転 1枚目プリント紙間 2枚目プリント紙間

メインモーター
オン
オフ

定着ヒータ
オン
オフ

帯電ACバイアス
オン
オフ

帯電DCバイアス
オン
オフ

現像バイアス
オン
オフ

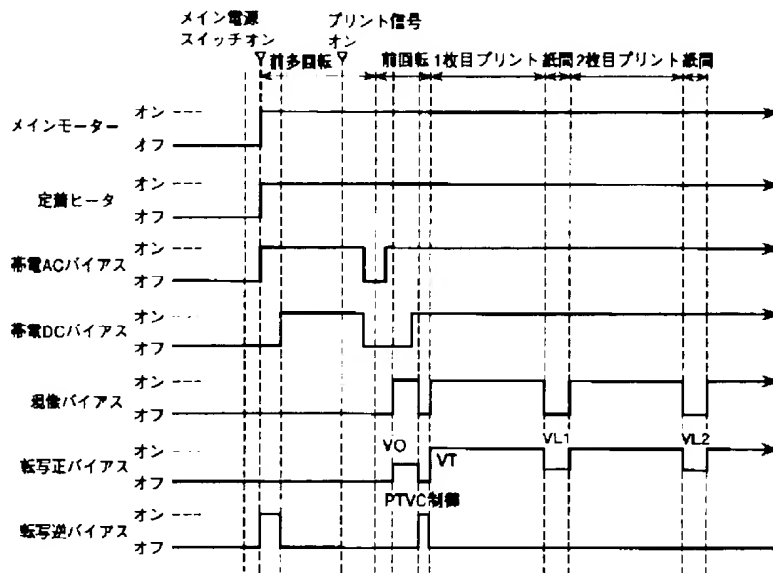
転写正バイアス
オン
オフ

転写逆バイアス
オン
オフ

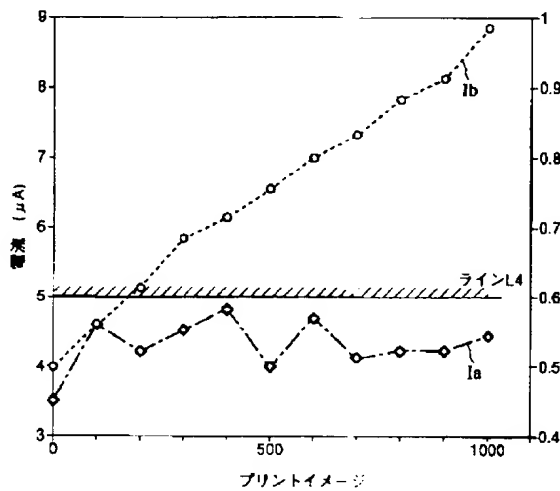
VTO VT VL

PTVC制御

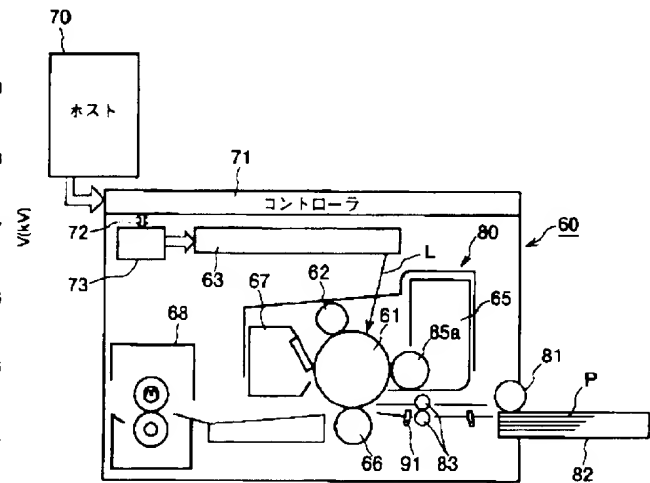
【図5】



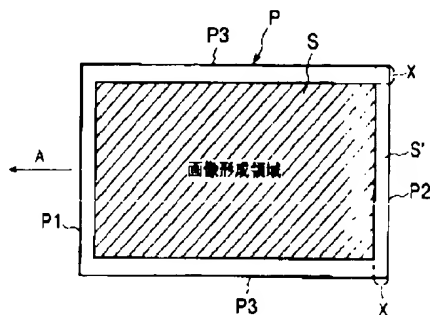
【図6】



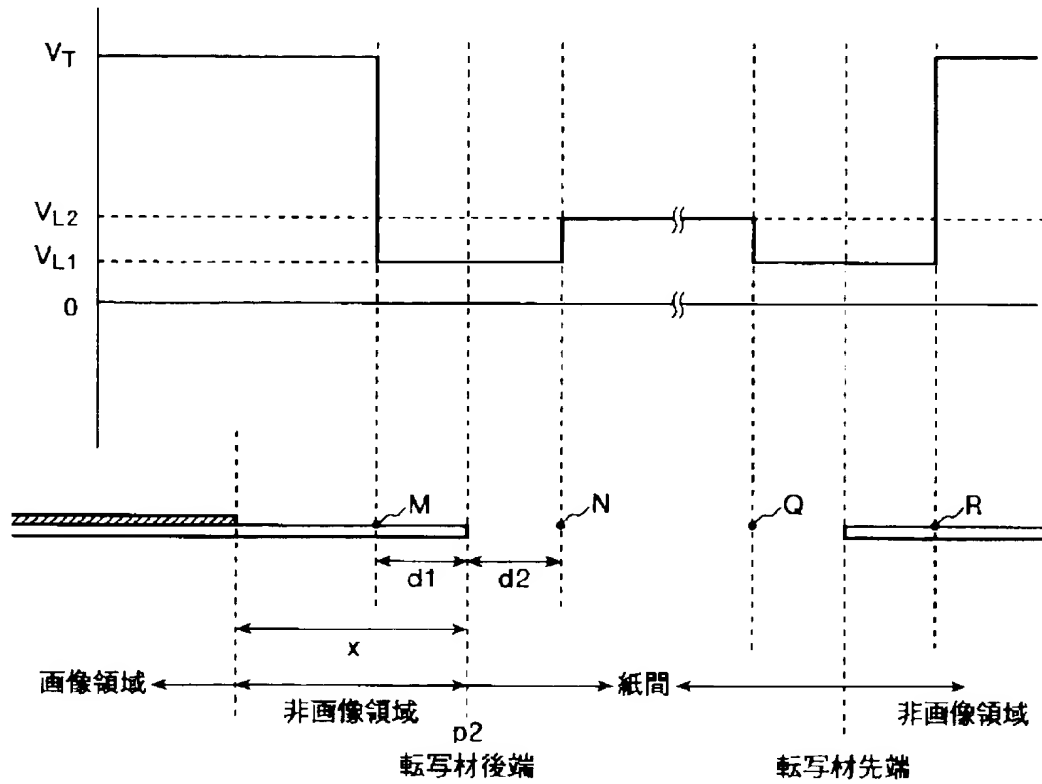
【図8】



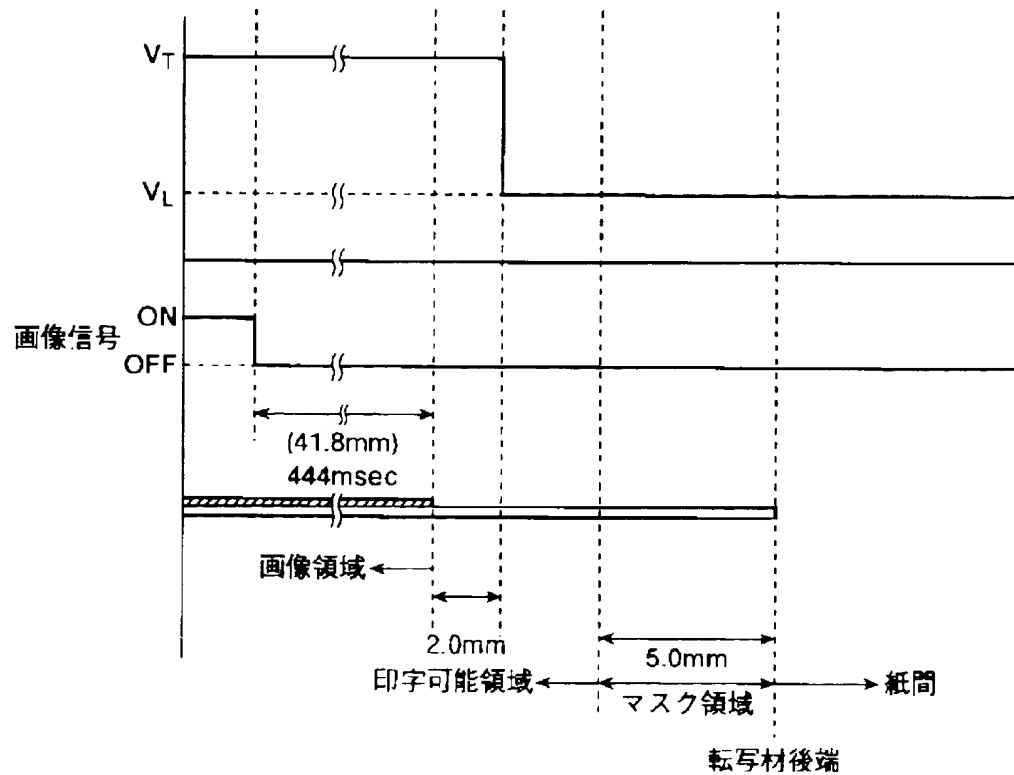
【図12】



【図7】



【図9】



[illegible]

フロントページの続き

F ターム (参考) 2H027 DA01 DA21 DC04 EA03 EC06
ED16 ED24 EE02 EE06 EF02
EF09 EF12 ZA07
2H032 AA05 BA11 CA02 CA14